

TUGAS AKHIR (RC-141501)

Evaluasi Penanggulangan Banjir Saluran Primer Gunungsari Das Rayon 5 Tandes Bagian Hulu

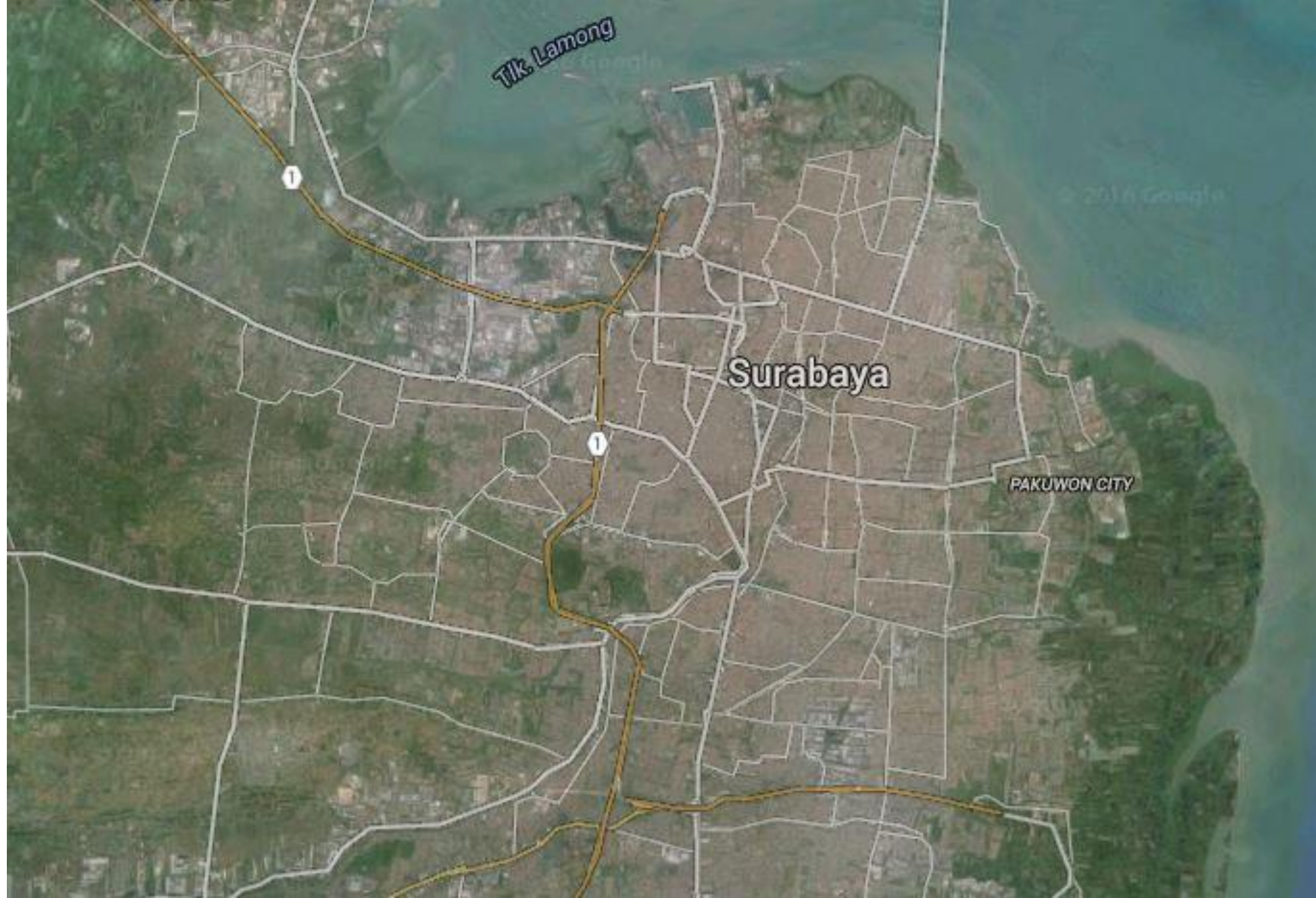


Dicky Muhamad Fadli
3114 105 021

Dosen Pembimbing:

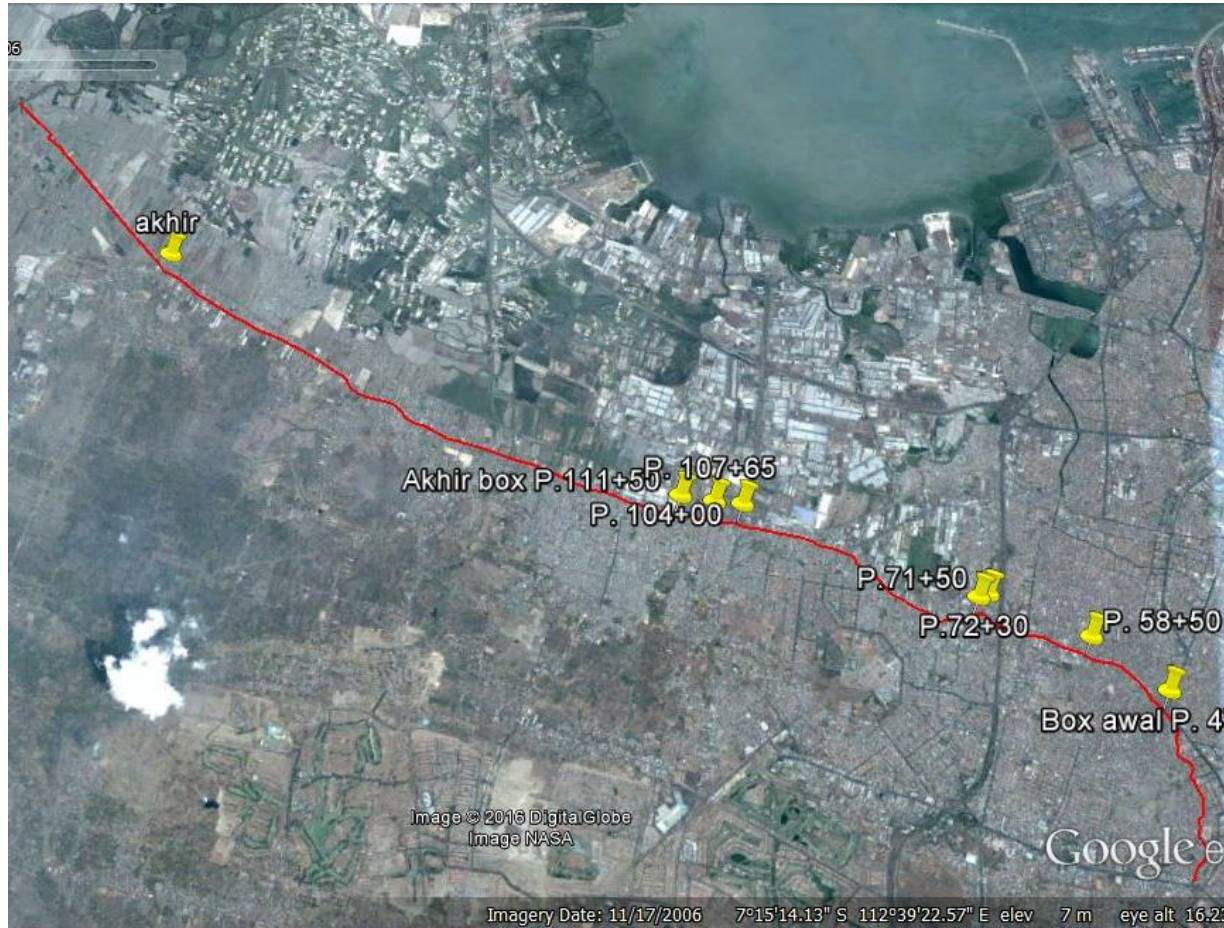
Dr. Techn. Umboro Lasminto, ST., M.Sc

Yang Ratri Savitri, ST., MT.





Latar Belakang

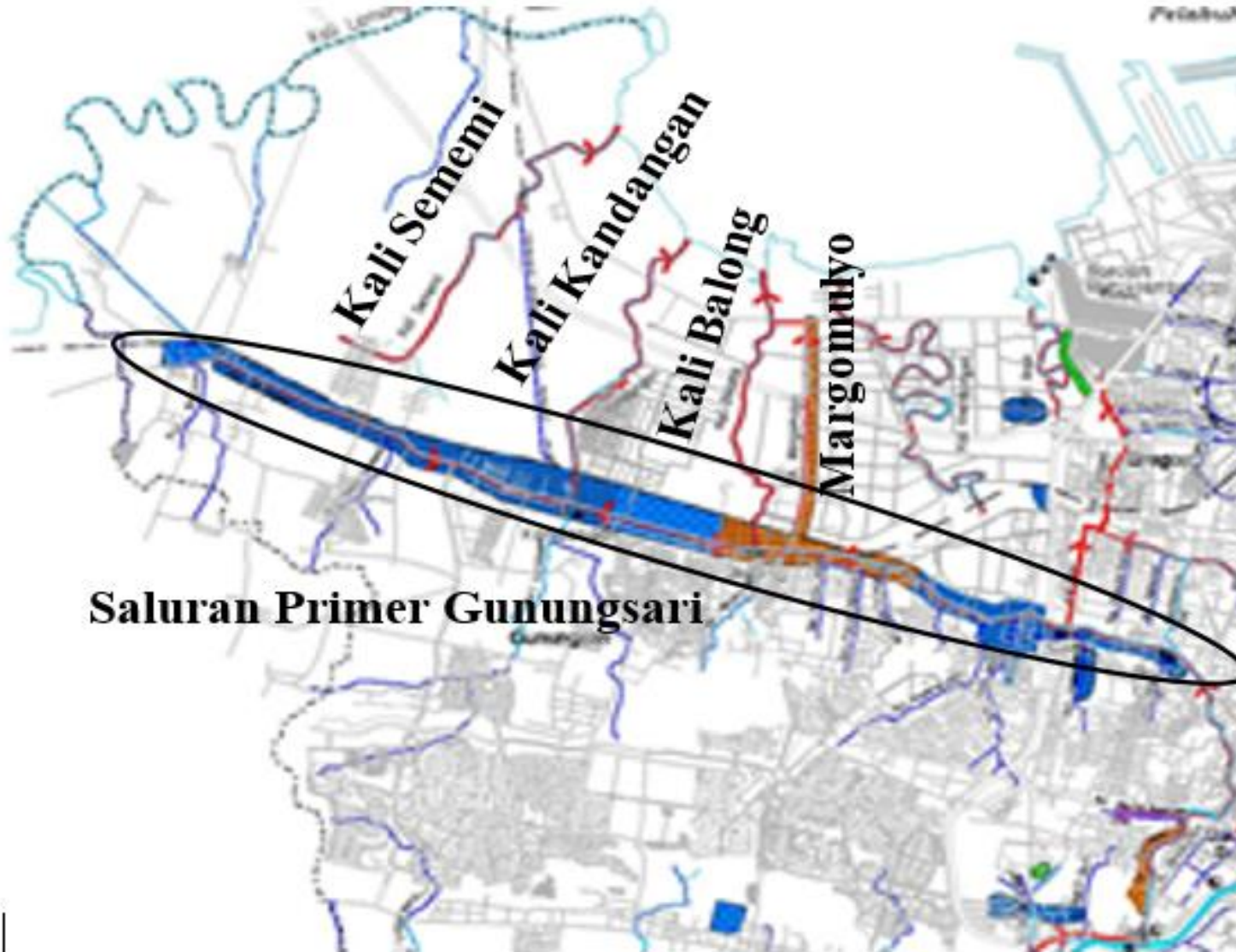


Surabaya Barat 2006



Surabaya Barat 2016

Latar Belakang



Kondisi Eksisting



Menuju balongsari



Daerah Balongsari
- Kandangan



Daerah Balongsari
- Kandangan



Daerah Kandangan
- Sememi



Rumusan Masalah

- Berapa debit yang terjadi pada saluran primer Gunungsari ?
- Bagaimana *design* sistem drainase Das Rayon Tandes bagian hulu?
- Berapa dimensi rencana saluran primer Gunungsari ?

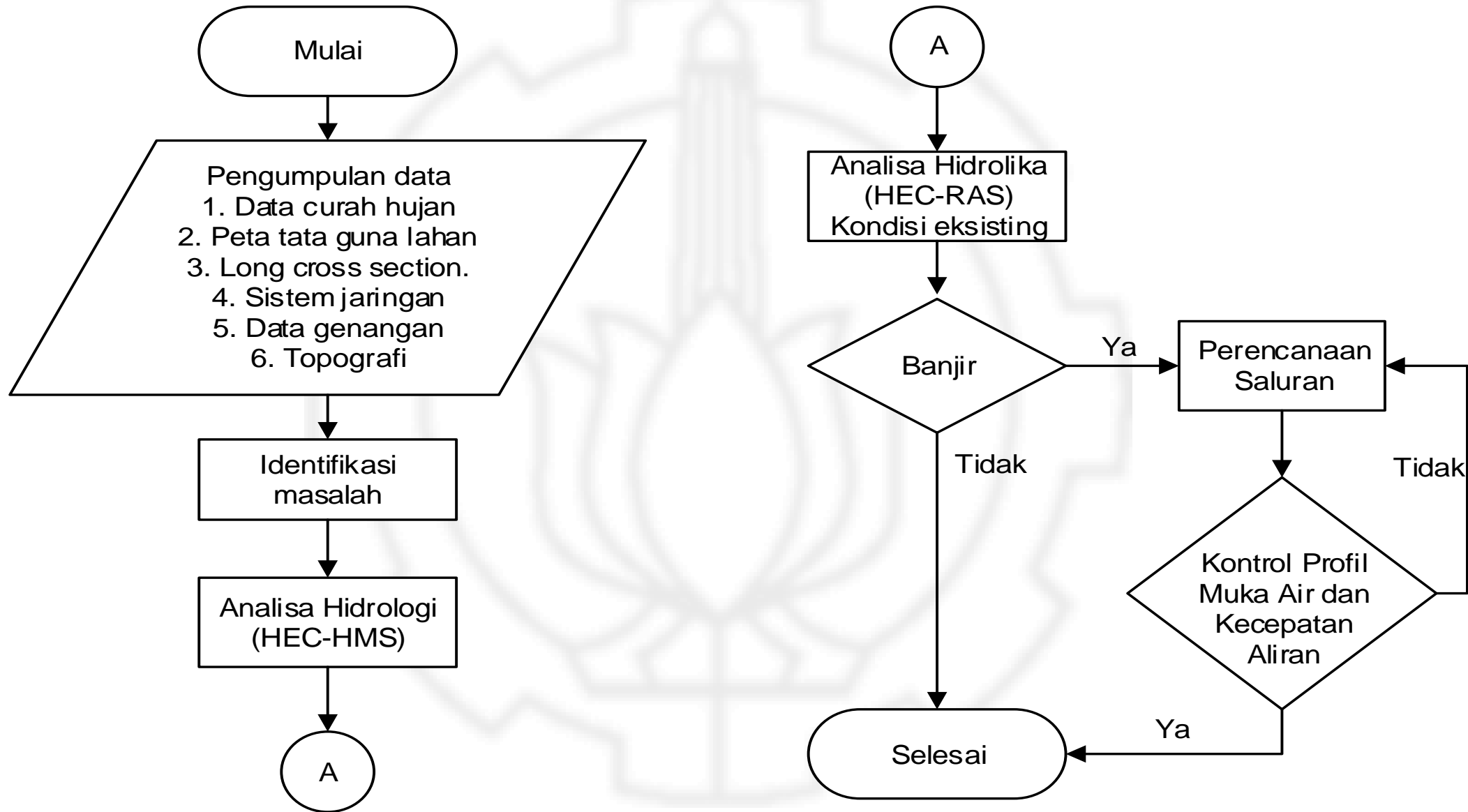
Tujuan

- Untuk memperoleh debit yang terjadi di saluran primer Gunungsari.
- Untuk mendapatkan *design* optimal yang dapat diterapkan pada sistem drainase Rayon Tandes bagian hulu.
- Untuk memperoleh dimensi yang berada di saluran primer Gunungsari.

Batasan Masalah

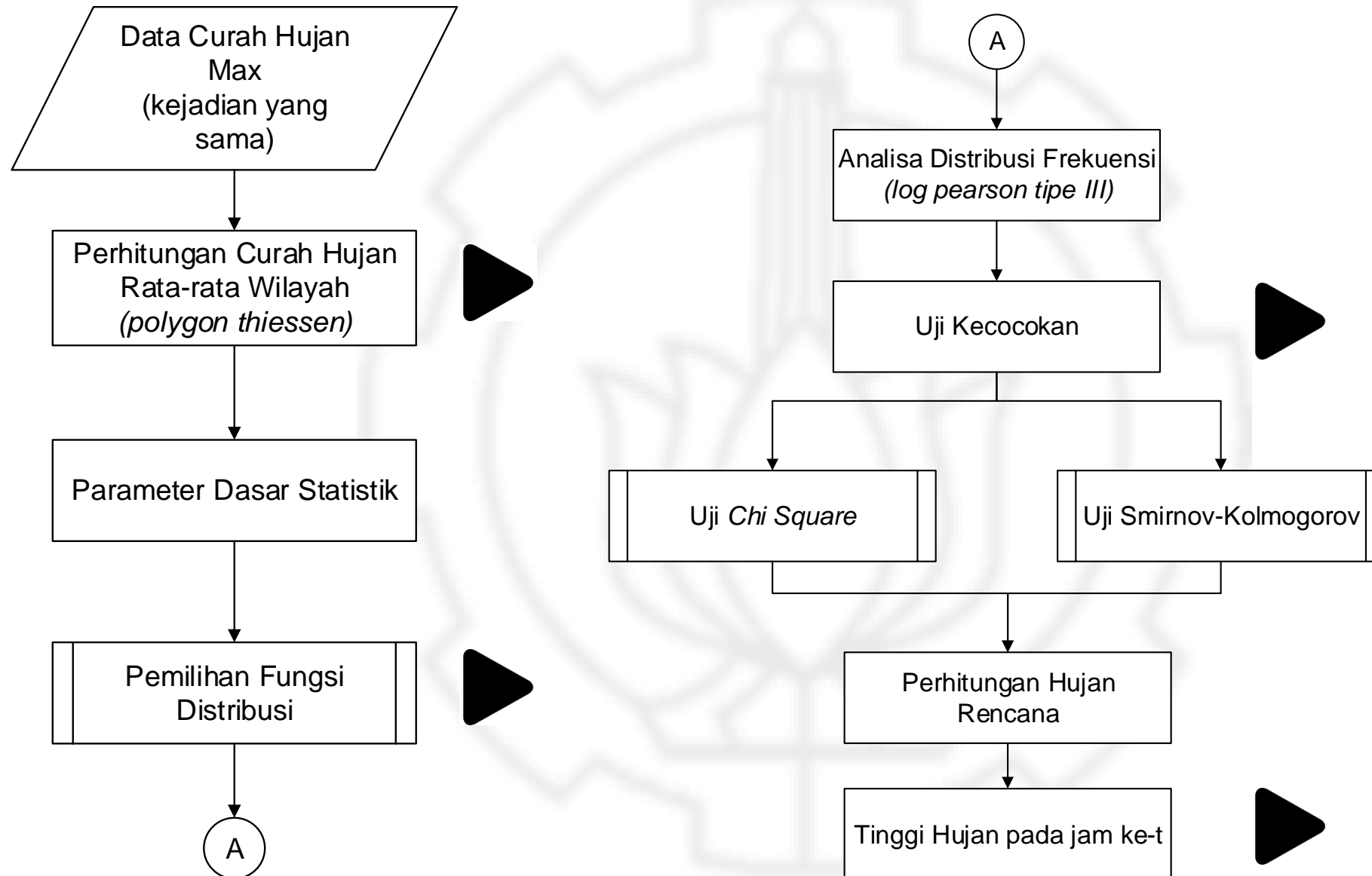
- Wilayah yang ditinjau adalah daerah sistem drainase Rayon Tandes bagian hulu.
- Tidak memperhitungkan debit air pembuangan dari warga dan perindustrian.
- Analisa yang dilakukan berdasarkan hidrologi dan hidrolika, tidak memperhitungkan aspek biaya dan pelaksanaan.

Metodologi

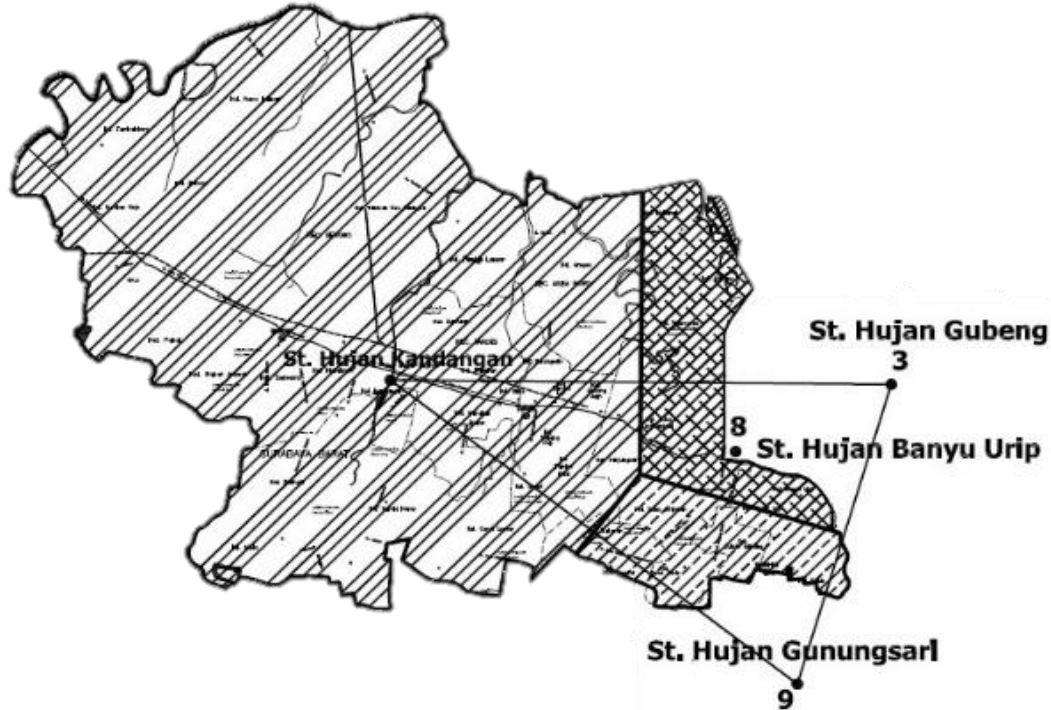




Hasil Analisa



Curah Hujan Wilayah



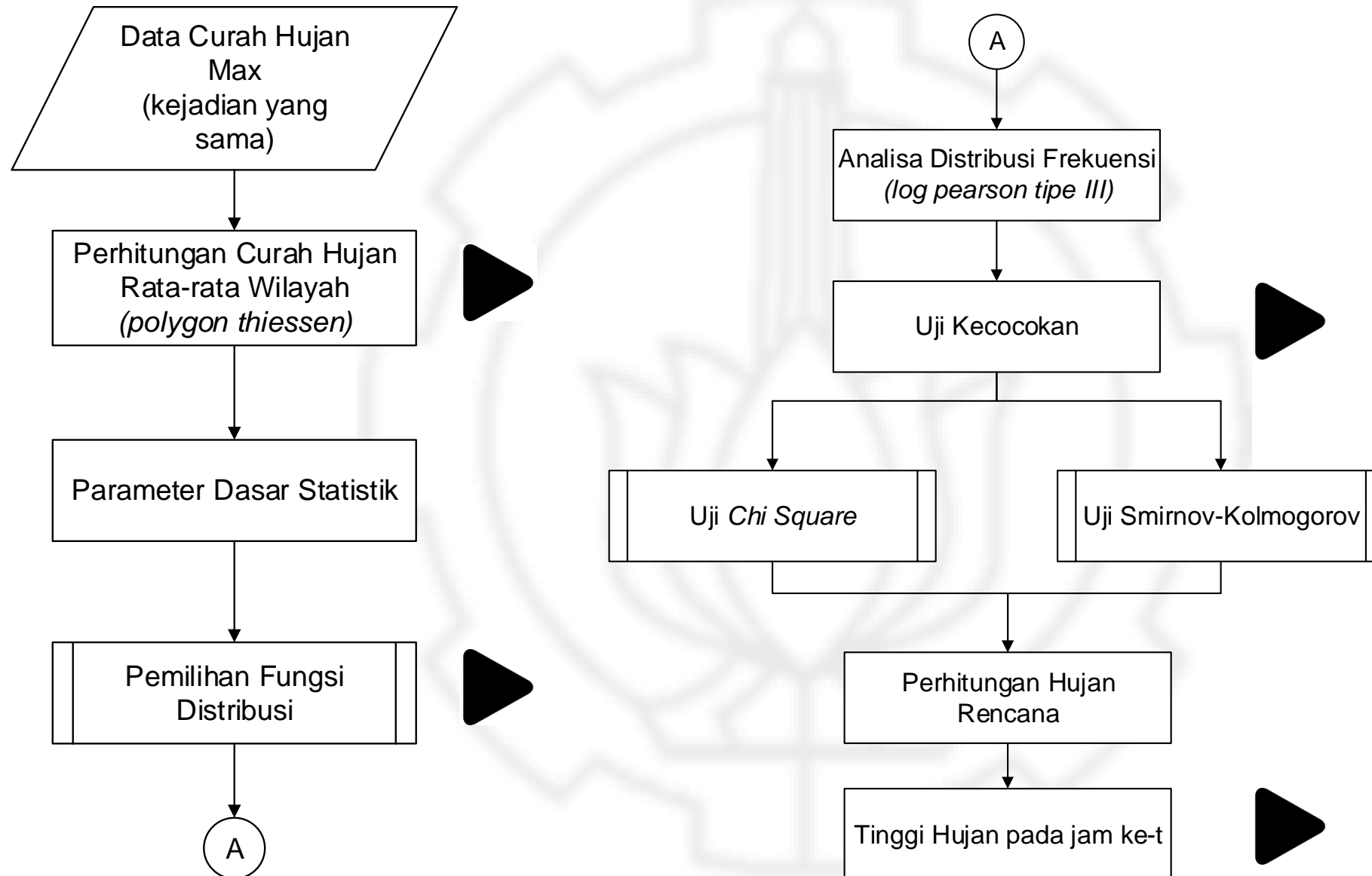
Stasiun	Area	Koefisien
Kandangan	40591341	0.827
Gunungsari	3416286	0.070
Gubeng	69329	0.001
Banyu Urip	5002627	0.102
Total	49079583	1

Tahun	Tanggal	St. Kandangan	St.Gunungsari	St. Gubeng	St. Banyu Urip	R	CH Wilayah
	koefisien	0.827	0.070	0.001	0.102		
2003	14-Feb-03	117	16	23.5	19	99.85	104.95
	16-Mar-03	45	98	14.5	166	60.98	
	27-Nov-03	20	4	68	60	23.03	
	28-Nov-03	99	76	33	174	104.95	
2004	24-Dec-04	79	27	83	81	75.59	75.59
	5-Mar-04	62	103	0	152	73.94	
	27-Mar-04	67	16	86	74	64.19	
	5-Mar-04	62	103	67	152	74.03	
2005	24-Dec-05	79	0	0	0	65.34	65.34
	24-Nov-05	0	114	0	0	7.94	
	8-Mar-05	0	16	89	89	10.31	
	13-Dec-05	0	86	89	138	20.18	
2006	1-Jan-06	87	5	7	5	72.82	72.82
	7-Mar-06	29	110	60	57	37.54	
	14-Jan-06	22	54	106	70	29.24	
	22-Feb-06	9	34	5	132	23.27	
2007	8-Mar-07	97	63	56	89	93.76	93.76
	21-Mar-07	69	96	101	74	71.43	
	18-Dec-07	82	58	104	9	72.92	
	4-Dec-07	35	64	70	107	44.41	
2008	13-Dec-08	120	47	46	79	110.64	110.64
	28-Dec-08	57	81	48	67	59.68	
	14-Dec-08	37	9	98	42	35.65	
	17-Dec-08	26	58	32	87	34.45	
2009	17-Dec-08	78	22	57	97	76.01	79.27
	9-Jan-09	76	78	58	107	79.27	
	28-Nov-09	16	8	86	19	15.85	
	9-Jan-09	76	78	58	107	79.27	
2010	3-Dec-10	127	92	106	0	111.59	111.59
	1-Dec-10	9	114	19	0	15.41	
	3-Dec-10	127	92	106	0	111.59	
	25-Mar-10	83	73	20	89	82.83	
2012	30-Jan-12	82	89	57	67	80.92	80.92
	1-Jan-12	18	102	69	41	26.26	
	16-Jan-12	57	63	70	45	56.21	
	30-Jan-12	82	89	57	67	80.92	
2014	5-Mar-14	81	71	78	0	72.04	72.04
	19-Dec-14	33	86	109	78	41.38	
	19-Dec-14	33	86	109	70	40.57	
	6-Dec-14	0	44	61	78	11.10	





Hasil Analisa



Pemilihan Fungsi Distribusi



Distribusi normal dan gumbel

Tahun	CH max	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$	$(X_i - \bar{X})^3$	$(X_i - \bar{X})^4$
2003	104.95	18.26	333.35	6086.39	111125.27
2004	75.59	-11.10	123.25	-1368.37	15191.65
2005	65.34	-21.35	455.91	-9734.55	207852.02
2006	72.82	-13.87	192.43	-2669.42	37030.22
2007	93.76	7.07	49.96	353.09	2495.66
2008	110.64	23.95	573.51	13734.34	328909.94
2009	79.27	-7.42	55.09	-408.85	3034.48
2010	111.59	24.90	619.91	15434.53	384288.91
2012	80.92	-5.77	33.32	-192.30	1109.95
2014	72.04	-14.65	214.68	-3145.51	46087.98
Jumlah	866.92		2651.41	18089.35	1137126.07
Rata-rata	86.69				

$$S = \sqrt{\frac{2651,41}{10-1}} = 17,16$$

$$Cv = \frac{S}{\bar{X}} = \frac{17,16}{86,69} = 0,2$$

$$Cs = \frac{10 \times 18089,35}{(10-1) \times (10-2) \times 17,16^3} = 0,5$$

$$Ck = \frac{10^2 \times 1137126,07}{(10-1) \times (10-2) \times (10-3) \times 17,16^4} = 2,6$$

Distribusi log normal dan log pearson III

Tahun	CH Max	$\log X_i$	$X_i \log - \bar{X} \log$	$(X_i \log - \bar{X} \log)^2$	$(X_i \log - \bar{X} \log)^3$	$(X_i \log - \bar{X} \log)^4$
2010	111.59	2.05	0.1171	0.0137	0.00161	0.000188
2003	104.95	2.02	0.0905	0.0082	0.00074	0.000067
2008	110.64	2.04	0.1134	0.0129	0.00146	0.000165
2007	93.76	1.97	0.0415	0.0017	0.00007	0.000003
2006	72.82	1.86	-0.0683	0.0047	-0.00032	0.000022
2004	75.59	1.88	-0.0521	0.0027	-0.00014	0.000007
2005	65.34	1.82	-0.1153	0.0133	-0.00153	0.000177
2012	80.92	1.91	-0.0225	0.0005	-0.00001	0.000000
2014	72.04	1.86	-0.0729	0.0053	-0.00039	0.000028
2009	79.27	1.90	-0.0314	0.0010	-0.00003	0.000001
Jumlah		19.31	0.00000	0.0640	0.00145	0.000659
Rata-rata		1.93				

$$S = \sqrt{\frac{0,0640}{10-1}} = 0,08$$

$$Cv = \frac{0,08}{1,93} = 0,041$$

$$Cs = \frac{10 \times 0,00145}{(10-1) \times (10-2) \times 0,08^3} = 0,6$$

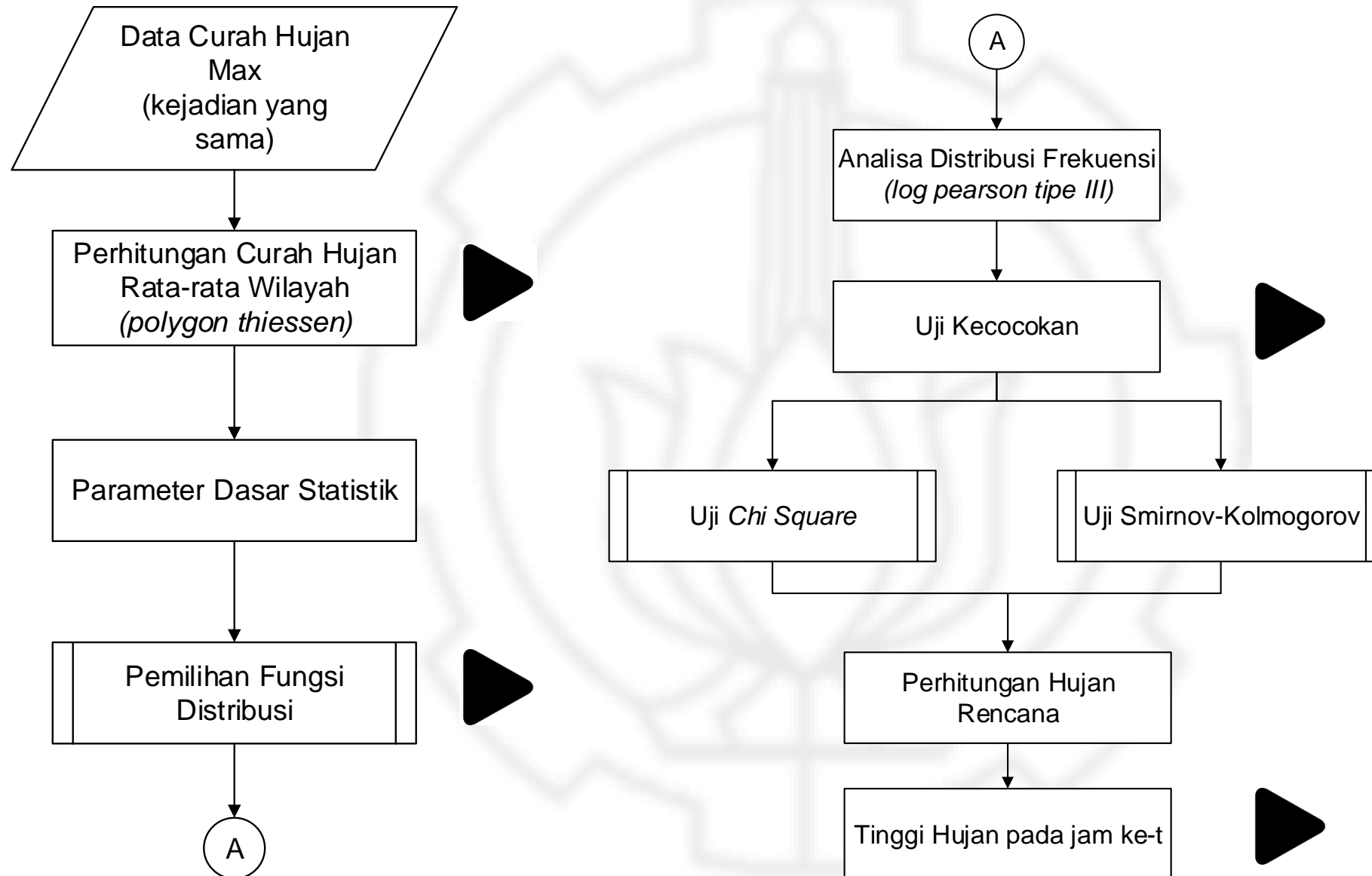
$$Ck = \frac{10^2 \times 0,000659}{(10-1) \times (10-2) \times (10-3) \times 0,08^4} = 3,19$$

No	Dixtribusi	Syarat	Hasil Hitungan	Keterangan
1	Normal	Cs = 0 Ck = 3	0.50 2.60	Tidak Diterima
2	Log Normal	Cs = Cv ³ +3Cv=3 Ck = 5,383	0.34 3.19	Tidak Diterima
3	Gumbel	Cs = 1,14 Ck = 5,4	0.50 2.60	Tidak Diterima
4	Log Pearson III	Cs ≠ 0	0.34	Diterima





Hasil Analisa





Uji Kecocokan

Uji Chi Kuadrat

Nilai Batas	O _i	E _i	$(O_i - E_i)^2$	Xh^2
$X \leq 1,88$	4	2.5	2.25	0.90
$1,88 < X \leq 1,93$	2	2.5	0.25	0.10
$1,93 < X \leq 1,98$	1	2.5	2.25	0.90
$X > 1,98$	3	2.5	0.25	0.10
	10	10	Xh^2	2.00
			X_{kr}	3.84

Uji Smirnov-Kolmogorov

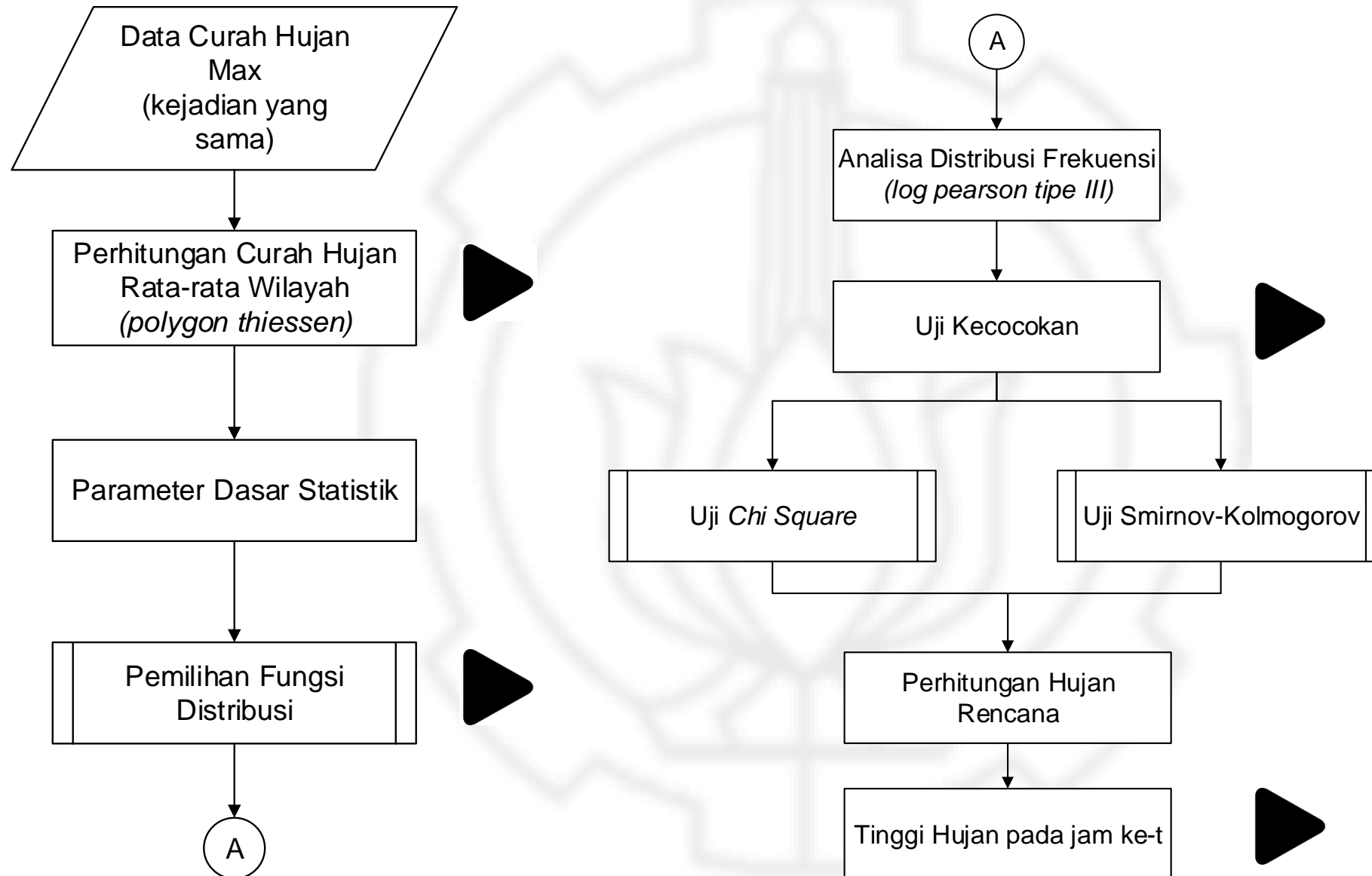
Tahun	xi	Peringkat (m)	P = m/(n+1)	P(x<) 1-P(x)	f(t)=(xi- x)/s	p'(x)	p'(x<)	D	
2010	2.05	1	0.09	0.91	1.39	0.0823	0.9177	0.0086	
2008	2.04	2	0.18	0.82	1.35	0.0885	0.9115	0.0933	
2003	2.02	3	0.27	0.73	1.07	0.1423	0.8577	0.1304	
2007	1.97	4	0.36	0.64	0.49	0.3121	0.6879	0.0515	
2012	1.91	5	0.45	0.55	-0.27	0.6064	0.3936	-0.1519	
2009	1.90	6	0.55	0.45	-0.37	0.6443	0.3557	-0.0988	
2004	1.88	7	0.64	0.36	-0.62	0.7324	0.2676	-0.0960	
2006	1.86	8	0.73	0.27	-0.81	0.7910	0.2090	-0.0637	
2014	1.86	9	0.82	0.18	-0.87	0.8078	0.1922	0.0104	
2005	1.82	10	0.91	0.09	-1.37	0.9147	0.0853	-0.0056	
Σ	19.31							Dmax =	0.1304
rata-rata	1.93								

Uji Kecocokan	Syarat	Hasil	Keterangan
Chi Square	3,841	2	OKE
Smirnov-Kolmogorov	0,41	0,1304	OKE





Hasil Analisa





Hujan Rencana

Jenis Saluran Pematusan	Periode Ulang (tahun)	Keterangan
Basin Drainage	10 – 50	Kali Surabaya, Kali Mas, Kali Jagir Wonokromo, dan Kali Lamong yang membawa banjir dari luar KMS.
Saluran Primer	5 – 10	Nilai yang lebih tinggi untuk saluran Gunungsari dimana kerusakan saluran itu sendiri dapat disebabkan oleh luapan.
Saluran Sekunder	2 – 5	
Saluran Tersier	1.25	

Digunakan periode ulang 10 thn berdasarkan SDMP untuk saluran Gunungsari

Periode Ulang	$\log \bar{X}$	k	Slogx	Log x	X (mm)
2	1.93	-0.5	0.08	1.89	77.33
5	1.93	0.824	0.08	2.00	100.00
10	1.93	1.309	0.08	2.04	109.87

Rt	PUH			Rt'	PUH		
	2	5	10		2	5	10
jam	mm			jam	mm		
1	61.38	62.99	69.21	1	61.38	62.99	69.21
2	38.67	39.68	43.60	2	15.95	16.37	17.99
3	29.51	30.28	33.27	3	11.19	11.49	12.62
4	24.36	25.00	27.47	4	8.91	9.14	10.05
Total					97.44	100.00	109.87



Analisa Debit Banjir

Digunakan program bantu HEC-HMS 4.1

Langkah pengerjaan :

- Pembuatan Skema Jaringan (basin)
- Pemilihan metoda *Loss (deficit and constant loss, soil moisture loss, **SCS curve number**, dll)*
- Pemilihan metoda *Transform (clark unit hydrograph, kinematic wave, **SCS unit hydrograph**, dll)*
- Pemilihan metoda *Routing (**Kinematic wave**, lag routing, muskingnum routing, dll)*
- Pemodelan *Meteorologic* (data curah hujan rencana)



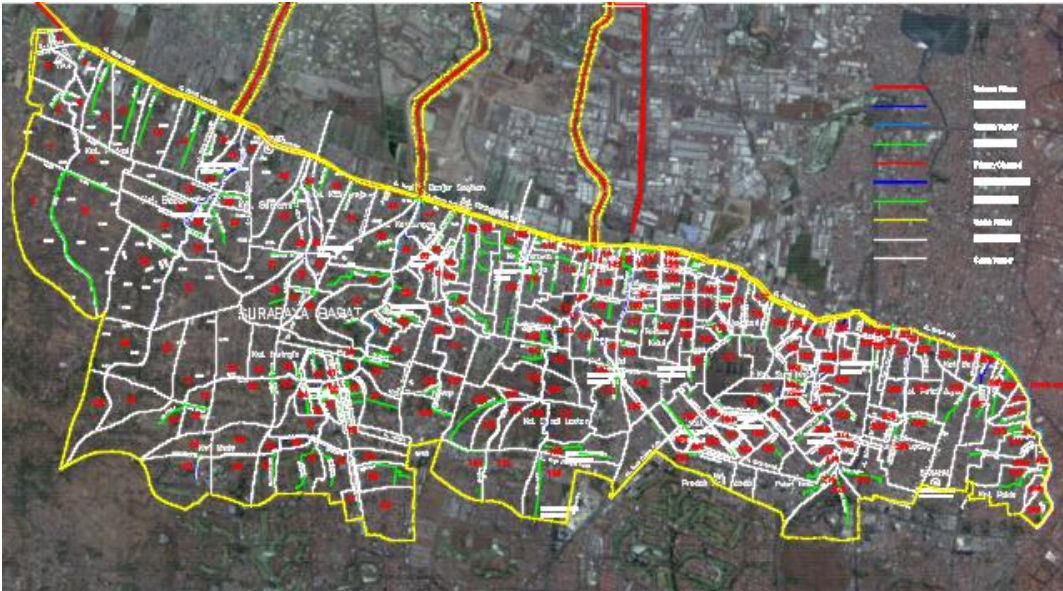
Analisa Debit Banjir (lanjutan)

Data yang dibutuhkan :

- *Catchment area*
- *Overland flow*
- Kemiringan lahan
- Nilai *impervious* (RTRW dan google maps)
- Curve number (RTRW dan google maps)
- Panjang saluran
- Nilai *Manning*
- Lebar saluran
- Tutupan lahan (*initial abstraction*)
- *Lag Time*



Curve Number and Impevious



Googlemaps Surabaya



Rencana Tata Ruang Wilayah Surabaya





Time Lag

$$t_{lag} = \frac{L^{0,8} x (S + 1)^{0,7}}{1900 x Y^{0,5}}$$

$$S = \frac{1000}{CN} - 10$$

dimana :

L = panjang *over land flow* (ft)

S = retensi maksimum (inchi)

Y = kemiringan (%)

Cn = Curve Number

Area	Luas		Panjang Saluran						Kemiringan		Impervious	Curve Number	S	TL	
			1	2	3	Total	total OF	total OF							
	m ²	km2	m	m	m	m	m	ft	Y	Y (%)	%			jam	menit
ST. 1	45677.51	0.0457	102.00			102.00	447.82	1469.22	0.004	0.435	82.9	71.3	4.025	0.844	50.630
ST. 2	61534.72	0.0615	163.00			163.00	377.51	1238.56	0.002	0.228	79.3	71.23	4.039	1.019	61.163
ST. 3	214742.95	0.2147	209.00			209.00	1027.48	3370.98	0.004	0.390	82.7	71.12	4.061	1.741	104.477
ST. 4	200757.23	0.2008	192.00			192.00	1045.61	3430.47	0.009	0.921	89.5	73.8	3.550	1.067	63.995
ST. 5	215363.26	0.2154	250.00			250.00	861.45	2826.28	0.003	0.347	85.3	73.74	3.561	1.491	89.463
ST. 6	129040.79	0.1290	120.00			120.00	1075.34	3528.01	0.002	0.220	86.5	71.1	4.065	2.406	144.364
ST. 7	340467.03	0.3405	681.93			681.93	499.27	1638.03	0.006	0.578	64.5	74.05	3.504	0.740	44.415
ST. 8	372521.56	0.3725	656.00			656.00	567.87	1863.08	0.006	0.616	61.5	76.3	3.106	0.745	44.673
ST. 9	1065708.52	1.0657	496.00			496.00	2148.61	7049.22	0.007	0.682	78	70.7	4.144	2.403	144.158
ST. 10	1049307.32	1.0493	632.00	2065		2697.00	194.53	638.23	0.007	0.682	78	70.7	4.144	0.352	21.101
ST. 11	333581.18	0.3336	764.60			764.60	436.28	1431.38	0.008	0.812	87.6	75.27	3.286	0.541	32.476
ST. 12	416612.01	0.4166	866.39			866.39	480.86	1577.62	0.008	0.790	87	76.85	3.012	0.566	33.989
ST. 13	459660.27	0.4597	811.75			811.75	566.26	1857.81	0.010	1.022	89.25	78.2	2.788	0.545	32.710
ST. 14	466426.81	0.4664	884.73			884.73	527.20	1729.65	0.010	1.041	88.75	77.75	2.862	0.517	31.034
ST. 15	172329.69	0.1723	587.25			587.25	293.45	962.77	0.014	1.397	80.5	76.65	3.046	0.289	17.323
ST. 16	127073.04	0.1271	699.56			699.56	181.65	595.95	0.005	0.513	27	68.3	4.641	0.410	24.574
ST. 17	200986.83	0.2010	1022.58			1022.58	196.55	644.84	0.005	0.513	82	76.65	3.046	0.346	20.741
ST. 18	100045.89	0.1000	368.54			368.54	271.47	890.63	0.015	1.543	80.75	74.85	3.360	0.272	16.318
ST. 19	270091.58	0.2701	536.61			536.61	503.33	1651.35	0.005	0.474	85.3	74.26	3.466	0.817	49.048
ST. 20	91857.07	0.0919	395.74			395.74	232.12	761.54	0.011	1.104	82.75	71.35	4.015	0.313	18.774
ST. 21	246331.71	0.2463	716.17			716.17	343.96	1128.47	0.003	0.255	80.75	74.85	3.360	0.808	48.459
ST. 22	89773.72	0.0898	202.99			202.99	442.25	1450.96	0.007	0.697	78.25	75.55	3.236	0.586	35.164

Hasil Program Bantu HEC-HMS

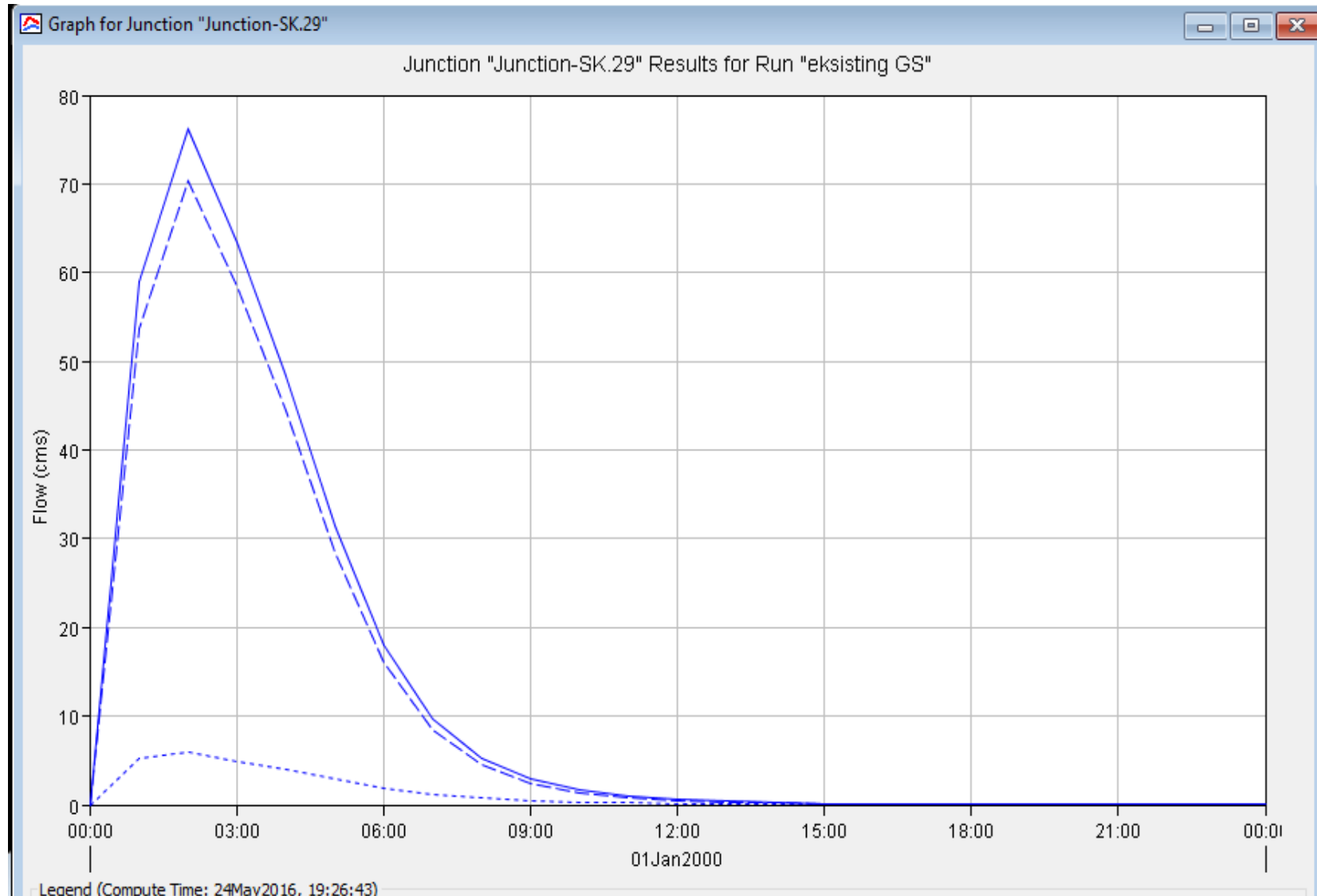


Time-Series Results for Junction "Junction-SK.29"

Project: Skema 9/4/16 Simulation Run: eksisting GS
Junction: Junction-SK.29

Start of Run: 01Jan2000, 00:00 Basin Model: G.S Eksisting
End of Run: 02Jan2000, 00:00 Meteorologic Model: Met 1
Compute Time: 24May2016, 19:26:43 Control Specifications: Control 1

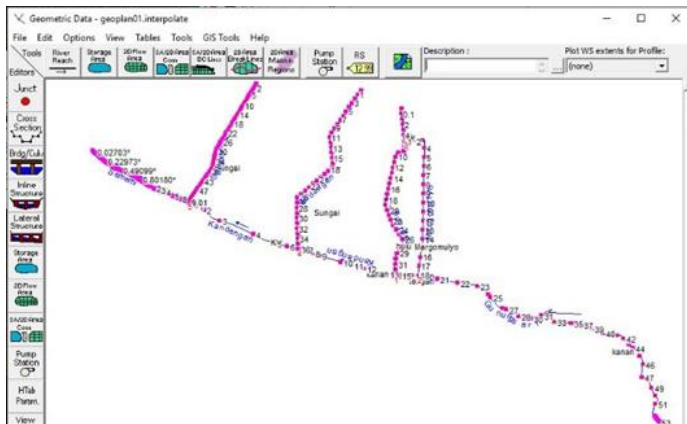
Date	Time	Inflow from...	Inflow from...	Outflow
		(M3/S)	(M3/S)	(M3/S)
01Jan2000	00:00	0.000	0.000	0.000
01Jan2000	01:00	53.672	5.228	58.900
01Jan2000	02:00	70.315	5.919	76.235
01Jan2000	03:00	58.506	4.917	63.423
01Jan2000	04:00	44.359	4.013	48.372
01Jan2000	05:00	28.541	2.903	31.444
01Jan2000	06:00	16.028	1.920	17.949
01Jan2000	07:00	8.479	1.215	9.694
01Jan2000	08:00	4.479	0.780	5.260
01Jan2000	09:00	2.427	0.507	2.934
01Jan2000	10:00	1.360	0.326	1.687
01Jan2000	11:00	0.791	0.214	1.005
01Jan2000	12:00	0.478	0.142	0.620
01Jan2000	13:00	0.299	0.095	0.394
01Jan2000	14:00	0.193	0.064	0.257
01Jan2000	15:00	0.129	0.043	0.173
01Jan2000	16:00	0.089	0.030	0.119
01Jan2000	17:00	0.063	0.021	0.084
01Jan2000	18:00	0.046	0.015	0.060
01Jan2000	19:00	0.034	0.010	0.044
01Jan2000	20:00	0.026	0.007	0.033
01Jan2000	21:00	0.020	0.004	0.024
01Jan2000	22:00	0.015	0.003	0.018
01Jan2000	23:00	0.012	0.002	0.014
02Jan2000	00:00	0.010	0.001	0.011



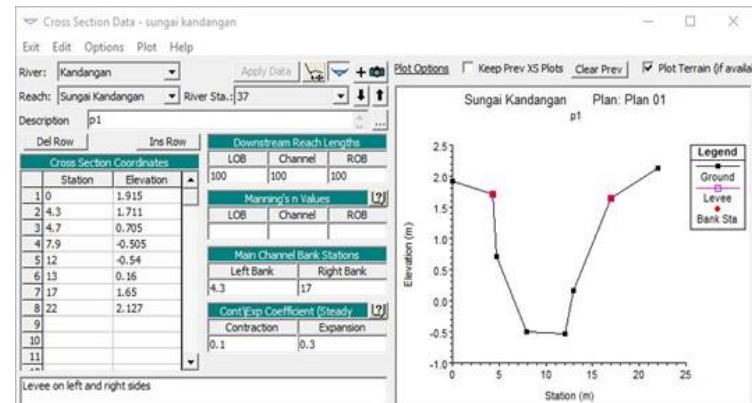
Analisa Hidrolika



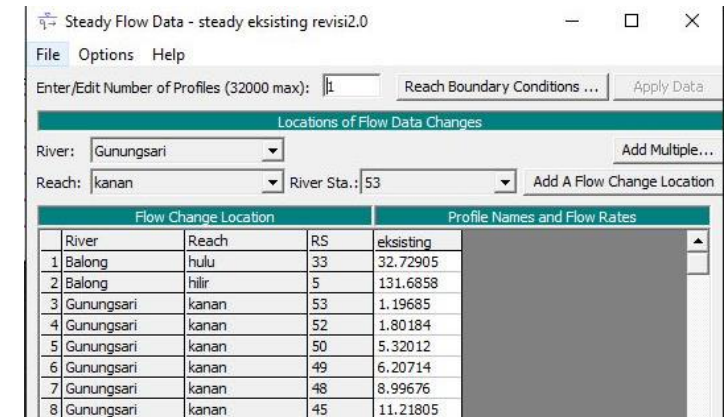
Analisa ini dilakukan untuk mengetahui kapasitas penampang kondisi eksisting dengan menggunakan debit eksisting dari HEC-HMS.



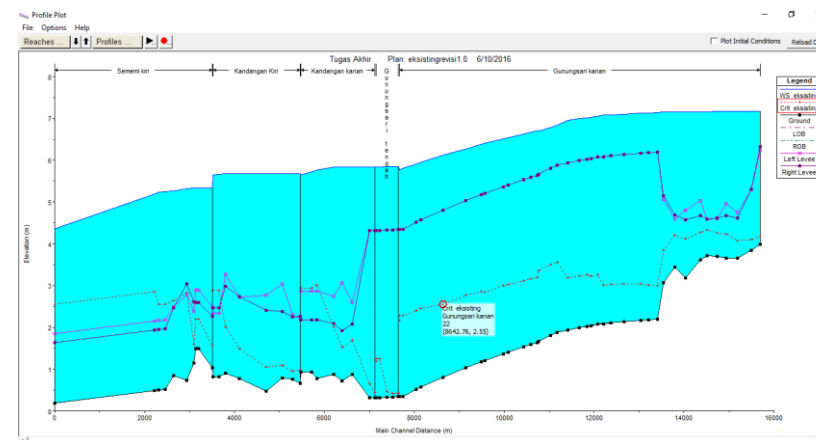
Membuat skema jaringan



Membuat geometri penampang



Memasukan debit eksisting



Hasil running



Perencanaan Penampang

Perencanaan penampang dilakukan dengan cara manual Qhidrologi < Qhidrolika, dimana rumus yang digunakan sebagai berikut :

$$Q = \frac{1}{n} x R^{\frac{2}{3}} x I^{\frac{1}{2}} x A$$

Dimana :

Q = debit (m³/dtk)

n = nilai kekasaran

R = jari jari hidrolis

I = kemiringan

A = luasan

RS	CS	Type	B	H	h	Z	n	S	A	P	R	V	Qhidrolika	Qhidrologi	Kontrol Penampang
			m	m	m				m ²	m		m/s	m ³ /s	m ³ /s	
51	P3	1	6	2	1.615	0.3	0.02	0.00021	10.472	9.372	1.117	0.786	8.234	1.882	Oke
50	P4	1	6	2	1.615	0.3	0.02	0.00059	10.472	9.372	1.117	1.309	13.710	5.457	Oke
49	P5	2	7	2.5	2.09	0.3	0.02	0.00016	15.940	11.364	1.403	0.794	12.661	6.584	Oke
48	P6	2	7	2.5	2.09	0.3	0.02	0.00051	15.940	11.364	1.403	1.415	22.559	9.374	Oke
47	P7	2	7	2.5	2.09	0.3	0.02	0.00026	15.940	11.364	1.403	1.011	16.123	9.374	Oke
46	P8	2	7	2.5	2.09	0.3	0.02	0.00026	15.940	11.364	1.403	1.005	16.027	9.374	Oke
45	P9	2	7	2.5	2.09	0.3	0.02	0.00018	15.940	11.364	1.403	0.838	13.362	12.161	Oke
44	P10	2	7	2.5	2.09	0.3	0.02	0.00044	15.940	11.364	1.403	1.320	21.033	13.494	Oke
43	2cell	2 Box	8	4	3.515		0.018	0.00007	28.120	15.030	1.871	0.705	19.811	19.529	Oke
42	2cell	2 Box	8	4	3.515		0.018	0.00008	28.120	15.030	1.871	0.755	21.242	20.472	Oke
41	2cell	2 Box	8	4	3.515		0.018	0.00009	28.120	15.030	1.871	0.788	22.166	21.916	Oke
40	2cell	2 Box	8	4	3.515		0.018	0.00010	28.120	15.030	1.871	0.853	23.980	22.167	Oke
39	2cell	2 Box	8	4	3.515		0.018	0.00010	28.120	15.030	1.871	0.832	23.409	22.418	Oke
38	2cell	2 Box	8	4	3.515		0.018	0.00010	28.120	15.030	1.871	0.844	23.725	22.566	Oke
37	2cell	2 Box	8	4	3.515		0.018	0.00019	28.120	15.030	1.871	1.173	32.994	30.295	Oke
36	2cell	2 Box	8	4	3.515		0.018	0.00019	28.120	15.030	1.871	1.178	33.117	30.295	Oke
35	2cell	2 Box	8	4	3.515		0.018	0.00021	28.120	15.030	1.871	1.224	34.409	32.391	Oke
34	2cell	2 Box	8	4	3.515		0.018	0.00022	28.120	15.030	1.871	1.254	35.265	32.679	Oke
33	2cell	2 Box	8	4	3.515		0.018	0.00022	28.120	15.030	1.871	1.265	35.570	33.386	Oke
32	2cell	2 Box	8	4	3.515		0.018	0.00054	28.120	15.030	1.871	1.955	54.988	50.567	Oke
31	2cell	2 Box	8	4	3.515		0.018	0.00056	28.120	15.030	1.871	2.005	56.381	51.676	Oke
30	3cell	3 Box	12	4	3.515		0.018	0.00035	42.180	19.030	2.217	1.776	74.903	67.650	Oke
29	3cell	3 Box	12	4	3.515		0.018	0.00036	42.180	19.030	2.217	1.787	75.367	68.398	Oke
28	3cell	3 Box	12	4	3.515		0.018	0.00036	42.180	19.030	2.217	1.796	75.735	68.855	Oke
27	3cell	3 Box	12	4	3.515		0.018	0.00039	42.180	19.030	2.217	1.859	78.405	71.446	Oke
26	3cell	3 Box	12	4	3.515		0.018	0.00039	42.180	19.030	2.217	1.869	78.842	72.126	Oke
25	3cell	3 Box	12	4	3.515		0.018	0.00041	42.180	19.030	2.217	1.912	80.651	73.242	Oke



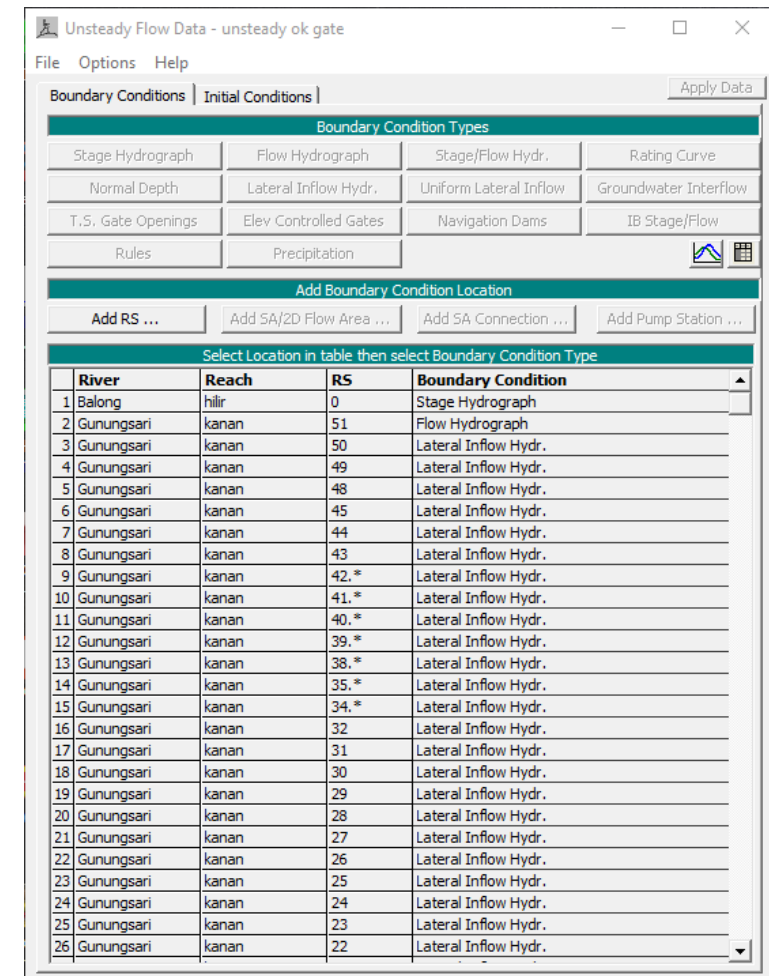
Pemodelan Perencanaan

Pemodelan dilakukan dengan menggunakan program bantu HEC-RAS, dimana data masukan berupa geometri penampang rencana dan debit rencana dengan metoda *unsteady flow*.

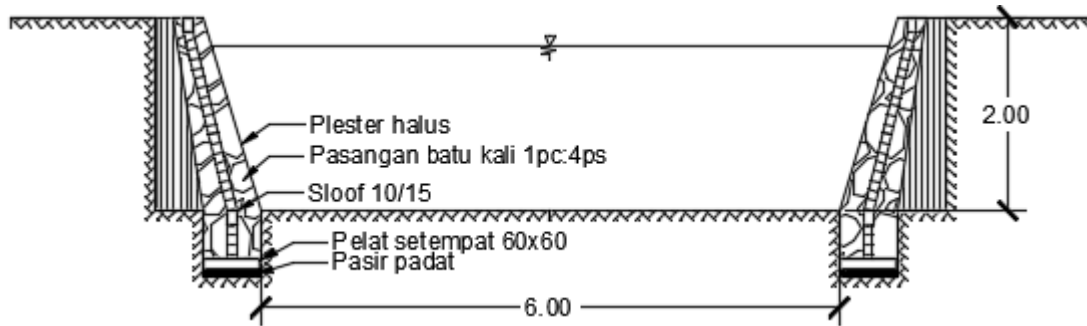
Setelah di analisa manual, penampang dibagi kedalam 4 tipe saluran yaitu :

- Tipe 1, perkuatan beton dengan $b = 6\text{m}$, $h = 2\text{m}$, $z = 0,3$
- Tipe 2, perkuatan beton dengan $b = 7\text{m}$, $h = 2.5\text{m}$, $z = 0,3$
- Box Culvert, $8\text{m} \times 4\text{m} \times 1.2\text{m}$
- Box Culvert, $12\text{m} \times 4\text{m} \times 1.2\text{m}$

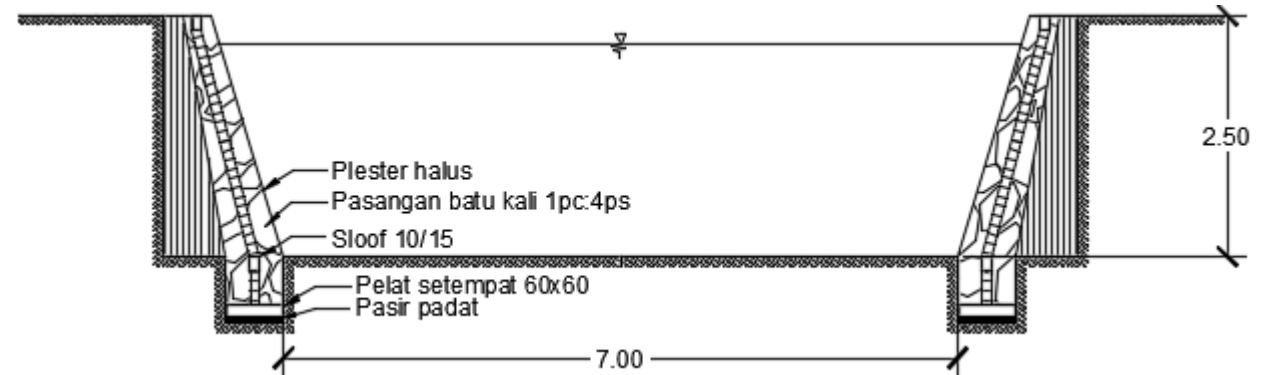
Debit rencana yang digunakan merupakan *output* dari HEC-HMS



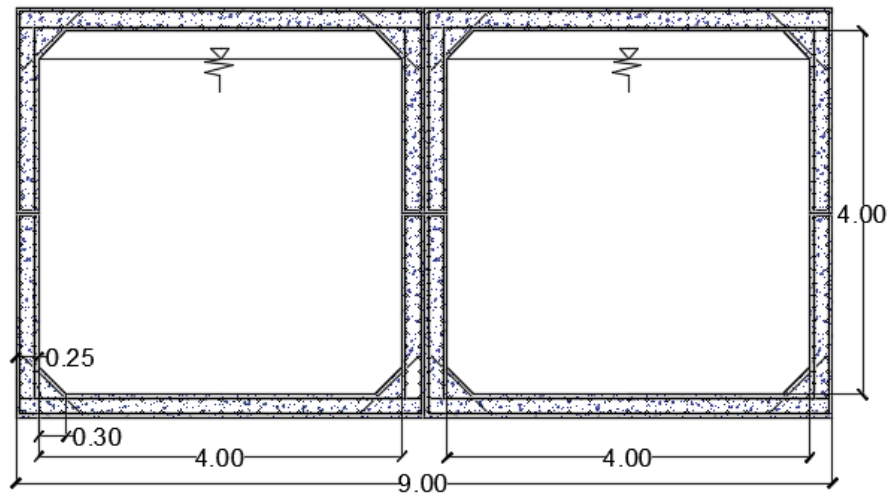
Penampang Rencana



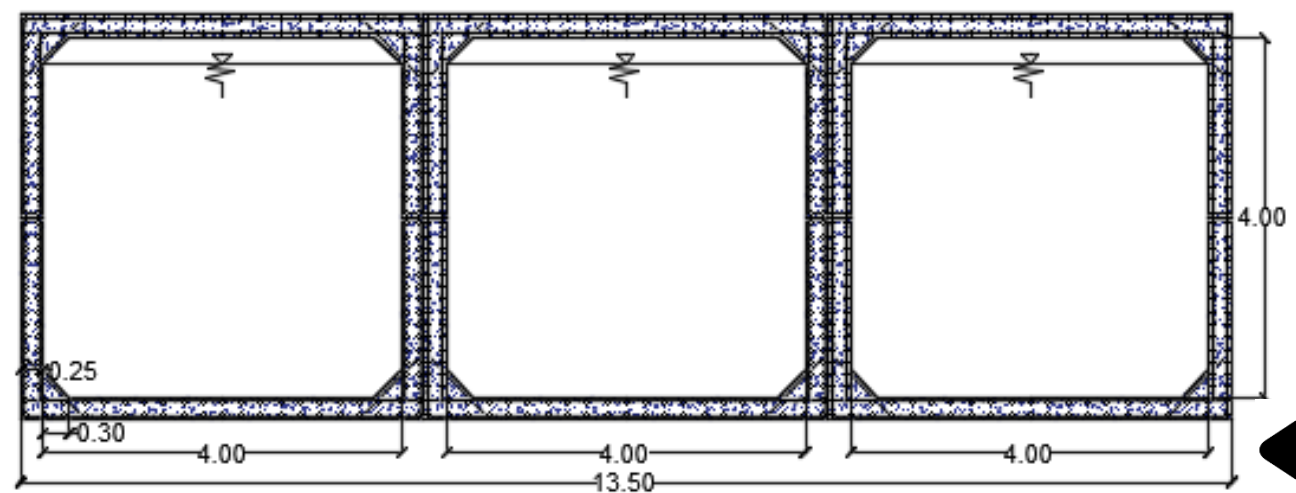
Penampang Tipe 1



Penampang Tipe 2



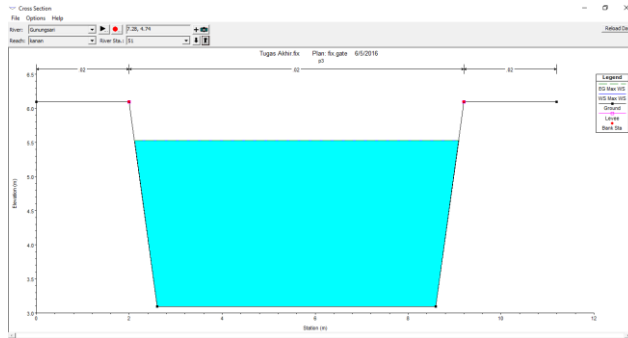
Penampang Tipe 3



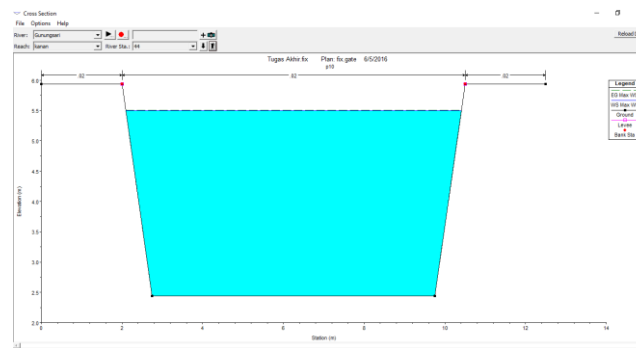
Penampang Tipe 4



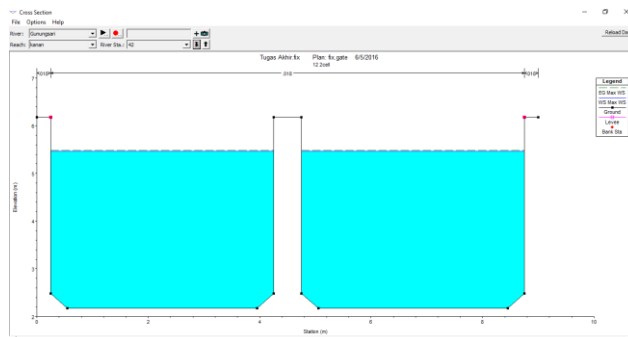
Hasil Permodelan



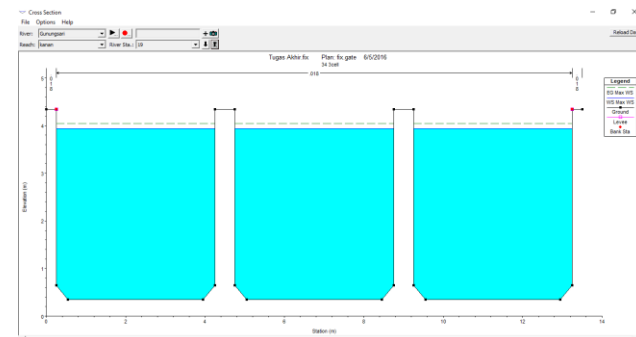
Penampang Tipe 1



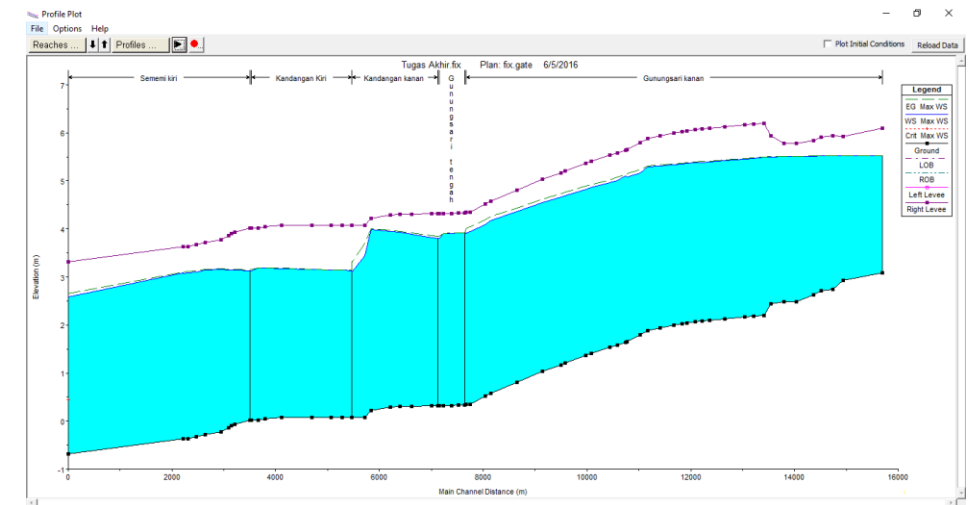
Penampang Tipe 2



Penampang Tipe 3



Penampang Tipe 4



Penampang Memanjang

Pemodelan Perencanaan (lanjutan)



Setelah dilakukan pemodelan, didapat kesimpulan bahwa **dimensi perencanaan saluran primer Gunungsari dapat menampung debit** yang berasal DAS Rayon Tandes bagian hulu. Akan tetapi, **kali yang menerima debit dari Gunungsari tidak dapat menampung debit** yang ada. Perlu adanya normalisasi di tiap kali-kali tersebut. Berdasarkan tinjauan dilapangan, hanya **margomulyo yang memiliki keterbatasan lahan**, sehingga perlu adanya pengaturan dengan menggunakan pintu.

Pengaturan Buka-an Pintu :

$$Q = C.W.B\sqrt{2.g.H}$$

Dimana :

Q = debit (m^3/dtk)

C = koefisien (0,5 – 0,7)

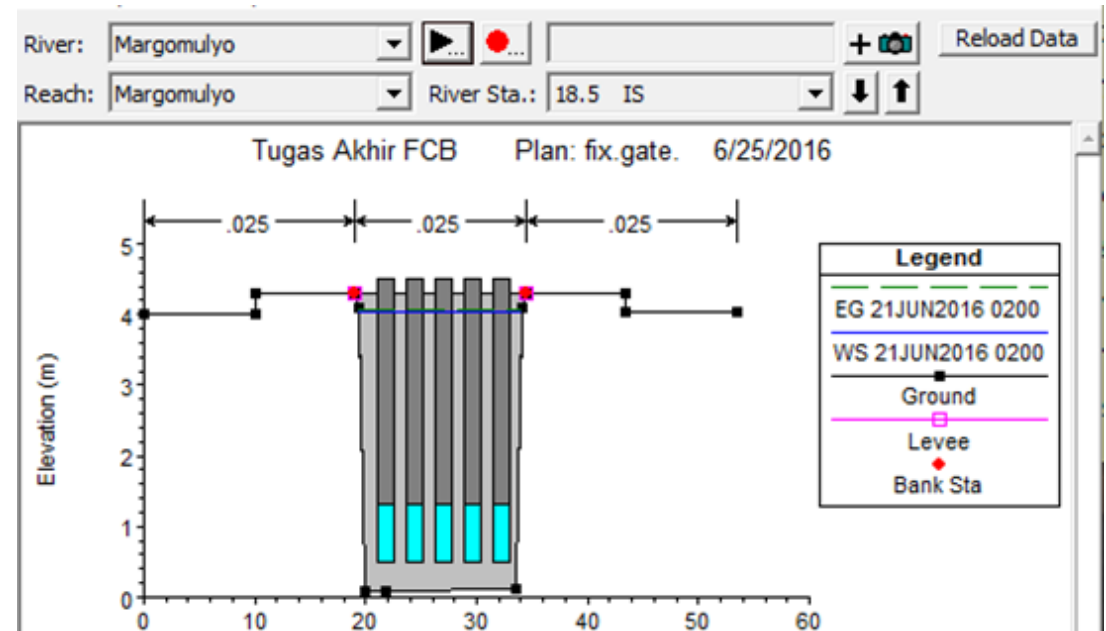
W = lebar pintu (m)

B = tinggi bukaan pintu

g = gravitasi (9,81 m/dtk)

H = beda tinggi *upstream* dan *crest*

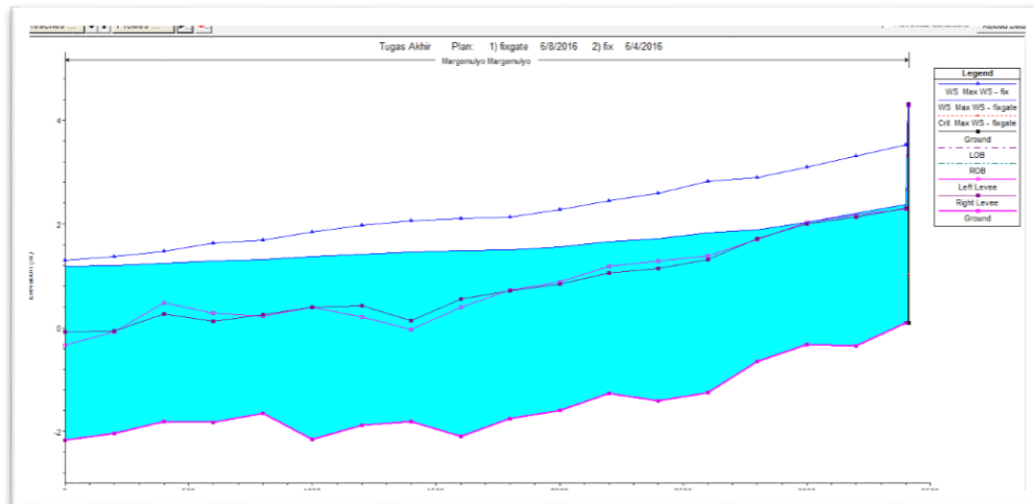
(sumber : hydraulic reference)



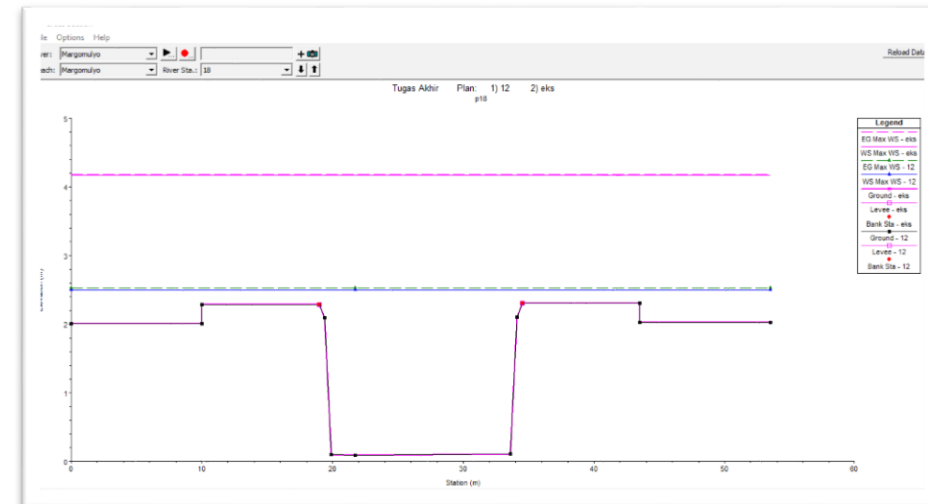


Hasil Pemodelan (lanjutan)

River	Profile	Plan	Q Total	W.S. Elev	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Froude
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	
Margomulyo	Max WS	fixgate	31.03	2.21	2.27	0.000342	1.03	0.23
Margomulyo	Max WS	fix	61.1	3.44	3.47	0.000106	0.78	0.14
Balong	Max WS	fixgate	73.74	3.87	4.01	0.000738	1.7	0.26
Balong	Max WS	fix	58.41	3.34	3.46	0.000721	1.54	0.25
Kandangan	Max WS	fixgate	62.52	3.22	3.3	0.000532	1.29	0.24
Kandangan	Max WS	fix	51.67	3.04	3.1	0.000465	1.16	0.22
Sememi	Max WS	fixgate	100.78	2.26	2.3	0.000194	0.51	0.1
Sememi	Max WS	fix	92.8	2.18	2.21	0.000187	0.49	0.1



Long Section Margomulyo



Cross Section Margomulyo



Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan dalam Tugas Akhir ini, maka didapat kesimpulan sebagai berikut :

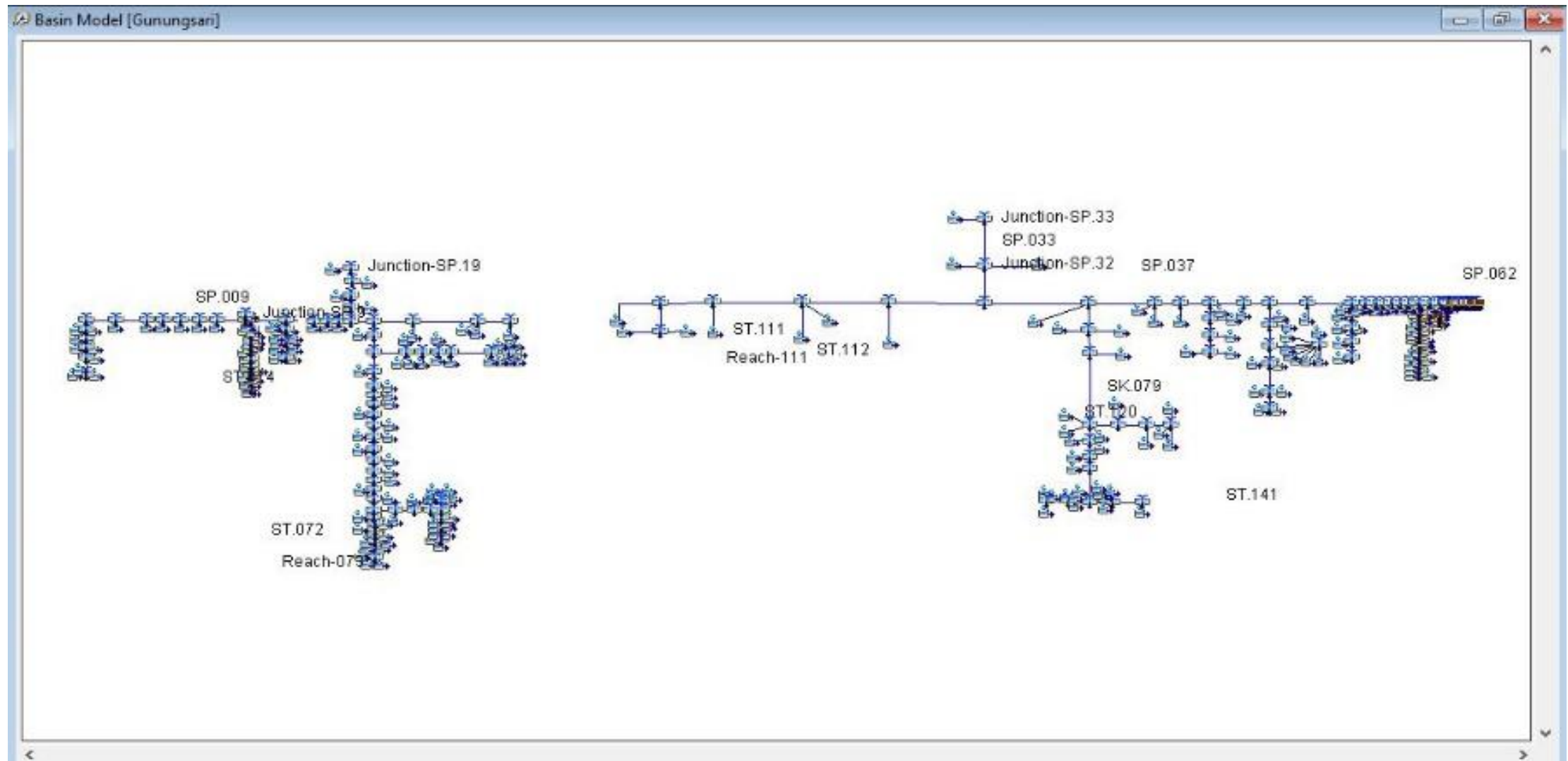
1. Debit yang terjadi pada kondisi eksisting tiap subdas berkisar antara $0,171 \text{ m}^3/\text{dtk}$ hingga $13.828 \text{ m}^3/\text{dtk}$. Sedangkan debit maksimal pada saluran primer Gunungsari ialah $98,96 \text{ m}^3/\text{dtk}$.
2. Sistem saluran drainase yang direncanakan ialah normalisasi dengan memperdalam saluran menggunakan perkuatan dinding dengan beton, menggunakan box culvert ukuran $8\text{m} \times 4\text{m} \times 1.2\text{m}$, $12\text{m} \times 4\text{m} \times 1.2\text{m}$, serta membagi debit limpasan melalui kali Margosari, kali Balong, kali Kandangan, kali Sememi dan kali Lamong. Pembagian debit berdasarkan pada kapasitas kali tersebut dengan menggunakan pintu air untuk Margomulyo.
3. Dimensi yang digunakan dibagi kedalam 4 tipe saluran yaitu :
 - a. Tipe 1, perkuatan beton dengan $b = 6\text{m}$, $h = 2\text{m}$, $z = 3$
 - b. Tipe 2, perkuatan beton dengan $b = 7\text{m}$, $h = 2.5\text{m}$, $z = 3$
 - c. Box Culvert, $8\text{m} \times 4\text{m} \times 1.2\text{m}$
 - d. Box Culvert, $12\text{m} \times 4\text{m} \times 1.2\text{m}$

TERIMA KASIH





Skema Jaringan HEC-HMS



Metoda HEC-HMS



Loss Method (metoda untuk menentukan infiltrasi, surface runoff, interaksi subsurface)

- Deficit and constant loss
 - Digunakan untuk tanah yang memiliki keseragaman dalam kadar air
 - Data yg dibutuhkan :
 - initial deficit (inch) penyimpanan maksimum tanah.
 - Constant rate (in/hr) angka rembesan air hingga jenuh
 - Impervious (%) kedap air
- Soil Moisture Accounting loss
 - Digunakan untuk 3 kondisi tanah untuk menunjukkan pergerakan air tanah yang menghubungkan metoda tutupan tanah dengan metoda permukaan tanah.
 - Data yg dibutuhkan :
 - Soil (%)
 - Groundwater (%)
 - Max infiltration
 - impervious
- **SCS curve number loss**
 - Digunakan pada tutupan yang bearagam, menghitung semua infiltrasi dalam waktu hujan.
 - Data yg dibutuhkan :
 - Initial abstraction
 - Curve number
 - Impervious



Metoda HEC-HMS



Transform Method (metoda untuk perjalanan menuju saluran terkait dengan infiltrasi, surface runoff, interaksi subsurface)

- Clark unit hydrograph
 - Digunakan unit hidrograf sintetis
 - Data yg dibutuhkan :
 - Time of concentration (HR) waktu perjalanan maksimum di sub basin
 - Storage coefficient (hr)
- Kinematic wave
 - Data yg dibutuhkan :
 - Length (ft)
 - Slope (ft/ft)
 - Roughness
 - Area (%)
- **SCS Unit hydrograph**
 - Digunakan menghitung perjalanan air dengan parameter, curve number, kemiringan lahan , panjang overland flow
 - Data yg dibutuhkan :
 - Time lag (min) waktu antara debit puncak inflow outflow



Metoda HEC-HMS



Routing Method (metoda untuk perjalanan air pada saluran)

■ **Kinematic Wave**

- Digunakan dengan memperhatikan berdasarkan penampang saluran
- Data yg dibutuhkan :
 - Length
 - Slope
 - Mannings
 - shape

■ Lag Routing

- Pengertian : hanya menunjukan dari perjalanan gelombang banjir. Tanpa memperhitungkan difusi (penyebaran)
- Data yg dibutuhkan :
 - lag (min)

■ Muskingum Routing

- Pengertian pendekatan dengan rute aliran melewati saluran.
- Data yg dibutuhkan :
 - muskingum k (hr) waktu perjalanan melewati saluran
 - muskingum x (0-0,5) factor pelemahan

